

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutus

Jookkia Lasarov

HUOLLONHALLINNAN SYSTEMATISOINTI KONEPAJASSA



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Maaliskuu 2018**  
**Kone- ja tuotantotekniikan koulutus**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
p. (013) 260 600

Tekijä(t)  
Jookkia Lasarov

Nimeke  
Huollonhallinnan systematisointi konepajassa

Toimeksiantaja  
Outokummun Metalli Oy

**Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kunnossapidon tietojärjestelmä Outokummun Metalli Oy:lle. Yrityksellä ei aiemmin ollut käytössä kunnossapidon järjestelmää, joten tarve tälle opinnäytetyölle löytyi yritykseltä.

Työn tavoitteena oli suunnitella ja ottaa käyttöön kunnossapidon tietojärjestelmä, joka kattaa kaikki yrityksen tuotannossa käytettävät koneet ja laitteet. Järjestelmän avulla piti pystyä kirjaamaan laiterikot ja huollot laitekohtaisesti, ja sen tuli soveltua myös mobiilikäyttöön. Järjestelmän toteuttamisen yhteydessä myös kaikki siihen syötettävät laitteet piti yksilöidä laitekohtaisilla laitetunnuksilla.

Työn teoriaosiossa käsitellään kunnossapidon perusteita sekä yleisimpiä kunnossapitomalleja. Lisäksi siinä kerrotaan kunnossapidon organisoitumismalleista ja tietojärjestelmistä. Toteutusosiossa käydään läpi järjestelmän suunnittelun, toteutuksen ja käyttöönoton vaiheita. Tässä osiossa kerrotaan myös tarkemmin toteutetun järjestelmän ominaisuuksista ja niiden käyttämisestä.

Lopputuloksena todetaan, että opinnäytetyön tuloksena saatiin toteutettua yrityksen tarpeisiin sopiva järjestelmä, joka auttaa kunnossapidon organisoinnissa ja laitetietojen ajan tasalla pitämisessä.

Kieli


suomi

Sivuja 26

Liitteet 6

Liitesivumäärä 6

Asiasanat  
kunnossapito, tietojärjestelmä, huolto

	<p><b>THESIS</b>  <b>March 2018</b>  <b>Degree Programme in Mechanical and Production Engineering</b>  Karjalankatu 3  80200 JOENSUU  FINLAND  Tel. 358-13-260-600</p>
<p>Author (s)  Jookkia Lasarov</p>	
<p>Title  A Maintenance Data System for a Machine Workshop</p> <p>Commissioned by  Outokummun Metalli Oy</p>	
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis project was to create a maintenance data system for Outokummun Metalli Oy. Demand for this subject was significant because the company did not have any data system for maintenance before.</p> <p>The goal of the project was to design and execute a maintenance data system which includes all the machines and devices of the company. Required features for the system were logging the services and occurring damages per device. Also, the system was required to be accessible from mobile devices. In connection with the implementation of the system, all devices to be entered into the system also had to be identified by device-specific device identifiers.</p> <p>The theoretical part of the thesis introduces the basics of maintenance and the most commonly used maintenance models. Also, it describes information on the organizational patterns of maintenance and data systems. The implementation section explains the stages of system design, implementation and deployment. This section also describes the features of the system and how to use them.</p> <p>As a result, the designed system suited very well to the company's needs and significantly implemented to help maintain the organization and keep the device information up-to-date.</p>	
<p>Language</p> <p>Finnish</p>	<p>Pages 26</p> <p>Appendices 6</p> <p>Pages of Appendices 6</p>
<p>Keywords</p> <p>maintenance, data system, service</p>	

# Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto .....	5
1.1 Tietoa yrityksestä .....	5
1.2 Työn taustat ja tavoitteet .....	6
2 Kunnossapito .....	8
2.1 Kunnossapidon historiaa .....	9
2.2 Kunnossapitolajit .....	10
2.2.1 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito .....	10
2.2.2 Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito .....	12
3 Kunnossapidon organisointi .....	13
3.1 Kunnossapidon organisoitumismalleja .....	13
3.2 Kunnossapitopalveluiden ostaminen .....	15
4 Kunnossapidon tietojärjestelmät .....	16
5 Työn toteutus .....	18
5.1 Suunnitteluvaihe .....	18
5.2 Toteutusvaihe .....	20
5.3 Käyttöönotto ja projektin loppuun saattaminen .....	21
6 Kunnossapitojärjestelmä .....	22
6.1 Laitekortti .....	22
6.2 Laiterikkoilmoituksen ja huollon lisääminen .....	23
7 Pohdinta .....	24
Lähteet .....	26
Liitteet .....	27

# 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan kunnossapitoa organisatoriselta kannalta ja perehdytään erilaisiin ratkaisuihin kunnossapidon tietojärjestelmien suhteen. Kunnossapidon tietojärjestelmän suunnittelua ja kunnossapidon organisointia verrataan Outokummun Metalli Oy:n tarpeisiin ja pyritään sen pohjalta etsimään parasta ratkaisua yrityksen kunnossapidon tietojärjestelmäksi.

Koneiden ja laitteiden kunnossapito on erittäin tärkeässä roolissa Outokummun Metalli Oy:ssä. Tehtaan koneiden käyttöasteet ovat korkeat, joten kunnossapidon merkitys korostuu erityisesti: jokainen konerikon takia menetetty hetki on kallista aikaa yritykselle. Tehokkaalla ennakoidulla kunnossapidolla voidaan välttää valtaosa laiterikoista.

## 1.1 Tietoa yrityksestä

Outokummun Metalli Oy on vuonna 1980 perustettu perheyritys. Yksi yrityksen perustajista on sen nykyinen hallituksen puheenjohtaja Pekka Nevalainen. Outokummun Metalli Oy:n toimipaikka sijaitsee Outokummussa Pohjois-Karjalassa, ja se työllistää tällä hetkellä noin 80 henkilöä. (Outokummun Metalli 2017a.)

Yrityksen alkuaikoina tuotanto keskittyi prosessi- ja kaivosteollisuuden laitteistotoimituksiin ja kunnossapitoon. Vuonna 1984 yritys hankki oikeudet harvesterikourien tuotekehitykseen ja valmistukseen ja aloitti yhteistyön Rauma-Repolan metsäkoneyhtiön (nyk. John Deere Forestry) kanssa. Harvesterikourien ohessa Outokummun Metalli Oy valmisti myös teräksisiä kaasupulloja aina 1990-luvun alkuun saakka. Vuonna 1991 yrityksen tuoteperheeseen lisättiin New Firo -kappaleenkäsittelylaitteet. (Outokummun Metalli 2017b.)

Vuosituhanen loppuun mennessä harvesterikouria oli valmistettu yli tuhat kappaletta. Vuonna 2003 Outokummun Metalli Oy ja John Deere Forestry Oyj

perustivat Waratah OM Oy -nimisen yhteisyrityksen harvesterikourien tuotekehitykseen ja loppukokoonpanoon. (Outokummun Metalli 2017c.) Kouratuotannon kasvaessa kasvoi myös tarve suuremmille toimitiloille. Outokummun Metalli Oy osti Outokummun Sysmäjärveltä vanhan konepajahallin ja laajensi sitä kahteen otteeseen vuosina 2004 ja 2008. Samalla toteutettiin myös laajat konehankinnat. Vuonna 2008 yritys eriytti teollisuusprojektit ja kappaleenkäsittelylaitteiden valmistuksen Firotec Oy:lle (nyk. NewFiro Oy) ja keskittyi metsänkorjuulaitteiden valmistukseen. (Outokummun Metalli 2017b.)

Outokummun Metalli Oy vahvisti asemaansa metsänkorjuulaitteiden valmistuksen huipulla ostamalla puolet Naarva-kaatopäitä valmistavasta Pentin Paja Oy:stä vuonna 2009. Kahta vuotta myöhemmin Koneosapalvelu Oy liitettiin osaksi Outokummun Metalli -konsernia. Koneosapalvelu Oy:n liittyessä osaksi konsernia tuli Outokummun Metalli Oy:n tuotantoon myös osa Vahva-tuotemerkin kahmaresta. Yrityksen liiketoiminnan ydin on kuitenkin edelleen John Deere- ja Waratah-tuotemerkkien harvesterikourien ja niiden varaosien valmistus, mistä kertoo heinäkuussa 2016 valmistunut kymmenestuhannes harvesterikoura. (Outokummun Metalli 2017b.)

## **1.2 Työn taustat ja tavoitteet**

Opinnäytetyönä toteutettavan kunnossapidon tietojärjestelmän tarve on ollut Outokummun Metalli Oy:ssä suuri, sillä yritykseltä puuttuu tällä hetkellä kokonaisvaltainen kunnossapitojärjestelmä. Koneiden ja laitteiden huoltoihin liittyvät ohjeet, raportit sekä muut asiakirjat eivät ole kootusti yhdessä paikassa, vaan kunkin koneen ja laitteen huolloista vastaavilla henkilöillä. Osa yrityksen koneista ja laitteista kuuluu huoltosopimusten piiriin, mutta joiltain laitteilta puuttuvat kokonaan huolto-ohjelmat ja tehtyjen huoltojen kirjanpito.

Kunnossapidon tietojärjestelmän puuttuminen aiheuttaa ylimääräistä työtä huoltoraportteja etsittäessä, sillä kaikilla huoltotietoja tarvitsevilla henkilöillä ei ole saatavilla kaikkien koneiden ja laitteiden tietoja. Kaikkien tehtyjen huoltojen kirjaamattomuus voi aiheuttaa myös lisäkustannuksia, mikäli jokin laite on jäänyt

huoltamatta tai samat huollot tehdään liian usein. Järjestelmän puuttuminen aiheuttaa myös sen, ettei yrityksen huoltohenkilöstöllä ole selkeää listaa tulevista huoltotarpeista tai rikkoutuneista laitteista.

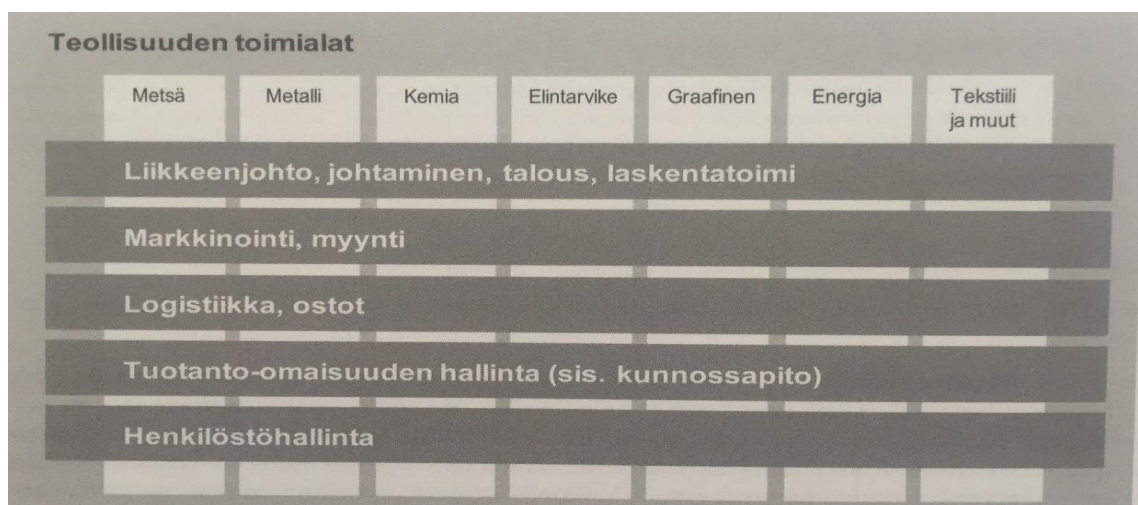
Huollonhallinnan systematisointi konepajassa -projektin päätavoitteena on suunnitella ja käyttöönottaa kunnossapidon tietojärjestelmä, joka kattaa kaikki yrityksen koneet ja laitteet. Järjestelmän tarkoituksena on koota ja selkeyttää koneiden ja laitteiden laiterikko- ja huoltohistoriat, tulevat huollot sekä huoltohenkilöstön työjono. Järjestelmään kerätään laitteiden huolto-ohjelmat ja huoltohistoriat raportteineen ja käyttöönoton jälkeen sitä pidetään ajan tasalla tehtävien huoltojen mukaan.

Kunnossapidon tietojärjestelmä on tarkoitus integroida osaksi yrityksen toimintajärjestelmää, ja sen avulla koneiden käyttäjät voivat raportoida koneisiin liittyvät ongelmat ja huoltotarpeet suoraan huoltohenkilöstölle. Kunnossapitotietojärjestelmästä tehtävä mobiiliversio auttaa huoltohenkilöstöä huoltojen kirjaamisessa ja työjonon seuraamisessa.

## 2 Kunnossapito

Kunnossapito käsitteenä on erittäin laaja ja monitahoinen. Kunnossapidon tavoitteena on pitää koneet, laitteet ja rakennukset sellaisessa kunnossa, että tuotantoa voidaan toteuttaa olosuhteissa, jotka ovat edullisimmat tuottojen, turvallisuuden ja laadun kannalta. Jotta tähän tavoitteeseen päästään, on sekä tuotantotoiminnan kunnossapidon että yleisen kunnossapidon oltava hyvin organisoitua ja valvottua. Tuotantotoiminnan kunnossapidolla tarkoitetaan tuotantolaitteiden huoltoa, kunnonvalvontaa ja korjaamista. Yleiseen kunnossapitoon kuuluvat mm. sähkön- ja vedenjakelua varmistavat toimenpiteet sekä rakennusten ylläpito. (Aalto 1994, 13.)

Kunnossapitoa tarvitaan jokaisella toimialalla, niin teollisilla kuin ”ei-teollisillakin”. Kuviossa 1 on esitettyä kunnossapidon tarve eri teollisilla toimialoilla, mutta yhtä lailla sitä tarvitaan kaikkialla, missä käytetään koneita. Hyvä ”ei-teollinen” esimerkki onkin terveydenhuolto, jossa koneiden ja laitteiden oikeanlainen toiminta on ensiarvoisen tärkeää. Kunnossapitoon ei kuitenkaan sisällytetä aineettomia palveluita, vaikka esimerkiksi tietokoneen tukipalvelut ja päivitykset kunnossapidolta muistuttaisivatkin. (Järviö & Lehtiö 2012, 20.)



Kuvio 1. Teollisuuden toimialojen yhteiset pääprosessit. (Järviö & Lehtiö 2012, 20.)



## 2.1 Kunnossapidon historiaa

Kunnossapitotoimintaa on ollut yhtä kauan kuin ihminen on rakentanut ja käyttänyt erilaisia koneita ja laitteita. Aluksi kunnossapito oli lähinnä vian korjaamista, huoltoa sekä kaksinkertaistamalla varmistamista. Aikojen saatossa koneista on tullut yhä tuottavampia ja niiden luotettavasta toiminnasta on täytynyt pitää huolta, joten myös kunnossapito on kehittynyt ja luopunut roolistaan vain korjaavana toimenpiteenä. (Järviö & Lehtiö 2012, 21.)

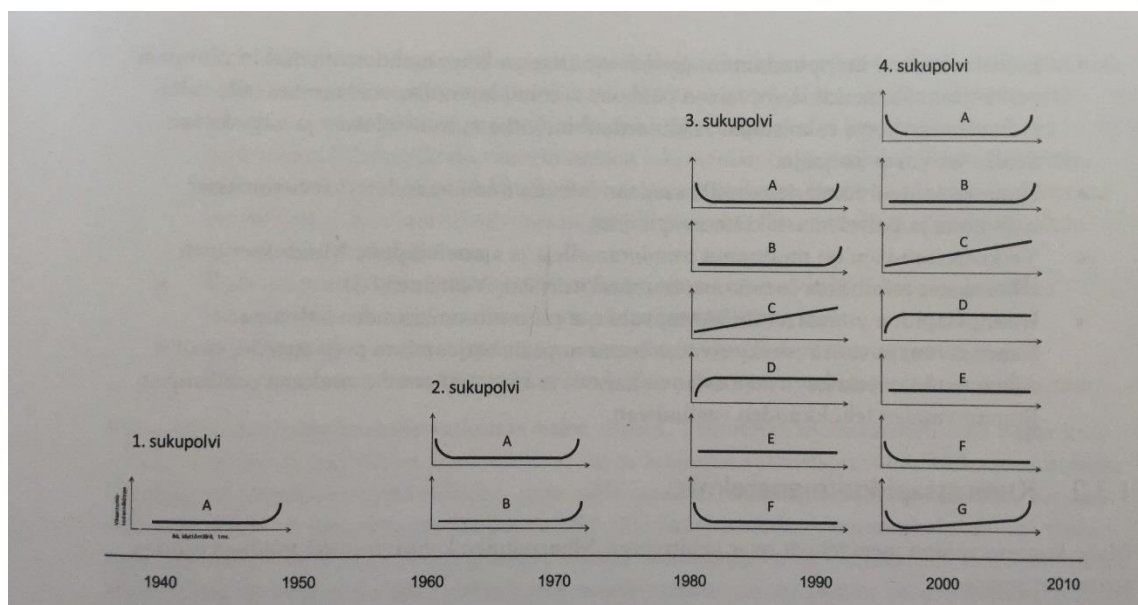
Kunnossapidon kehitys voidaan jakaa neljään sukupolveen. Ensimmäisen sukupolven kunnossapidolle tyypillistä oli, että koneiden viat olivat yksinkertaisia ja helppoja korjata. Lisäksi vikaantuminen oli harvinaisempaa, koska koneet olivat ylimitoitettuja käyttötarkoituksiinsa ja siten kestävämpiä käytössä. Tyypillisimmin viat ilmenivät tuotteen elinkaaren lopussa. Tämä ajasta riippuva vikaantuminen kertoi huonosta ennakoivasta kunnossapidosta. (Kuvio 2). Osaamisen taso kunnossapidossa oli suhteellisen matala, ja ennakoivaa kunnossapitoa suoritettiin pääasiassa puhdistamalla, säätämällä ja voitelemalla laitteita. (Järviö & Lehtiö 2012, 21.)

Toisen sukupolven kunnossapito sai alkunsa toisen maailmansodan sotateollisuudesta. Sodasta johtuen koneiden valmistajien ja käyttäjien tietotaito oli heikkoa ja työvoiman määrä vaihteli jatkuvasti. Tämä johti useisiin laatuprojekteihin, joilla pyrittiin varmistamaan valmistettavien tuotteiden tasalaatuisuus tuotannon muuttujista huolimatta. Nopeasti kehittyvät koneet aiheuttivat myös ns. lastentauteja eli elinkaaren alkupään vikaantumista (Kuvio 2). Kun koneista kehittyi monimutkaisempia, täytyi kunnossapitoa ruveta organisoimaan. Tuloksena alkoi kehittyä ehkäisevä kunnossapito. (Järviö & Lehtiö 2012, 21-22.)

Kunnossapidon kolmas sukupolvi käynnistyi 1970-luvulla, kun amerikkalaisten avaruusprojektien innovaatiot otettiin käyttöön muussakin teollisuudessa. Koneiden käyttövarmuus kasvoi liiketoiminnan tullessa yhä riippuvaisemmaksi niistä. Lisäksi kilpailun muuttuessa maailmanlaajuiseksi koneilta vaadittiin entistä enemmän. Kun käytössä oli parempia raaka-aineita ja kehittyneempiä

suunnittelu- ja valmistustapoja, syntyi uusia ajasta ja käytön määrästä riippumattomia vikaantumismalleja (Kuvio 2). (Järviö & Lehtiö 2012, 22.)

Neljännän sukupolven katsotaan alkaneen 1990-luvulla, kun IT-teknologiat löivät itsensä läpi. Siihen liittyvät olennaisesti tarkat kunnon- ja käynninvalvontamenetelmät (myös etänä), erityisosaajien tarve kunnossapidossa, lyhentyneet elinkaaret sekä kasvaneet hinnat tuotantokoneissa ja kunnossapitovälineissä. Koneiden luotettavuus perustuu neljännän sukupolven ajatuksen mukaan asianmukaiseen käyttöön ja säännöllisiin huoltoihin eikä nopean korjaamisen periaatteelle. (Järviö & Lehtiö 2012, 23-24.)



Kuvio 2. Kunnossapidon sukupolvet ja vikaantumismallit. (Järviö & Lehtiö 2012, 23.)

## 2.2 Kunnossapitolajit

### 2.2.1 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito

Luotettavuuskeskeinen kunnossapito eli RCM (Reliability Centered Maintenance) on kunnossapidon työkalu, jonka avulla voidaan kehittää koneelle tai sen osalle kunnossapito-ohjelma. RCM kehitettiin siviili-ilmailun tarpeisiin 1960-luvulla, kun havaittiin, että ennakoivalla kunnossapidolla ei ollut juurikaan vaikutusta

monimutkaisten laitteiden luotettavuuteen. Tästä syystä myös suuri osa ennen tehdyistä huolloista todettiin tarpeettomiksi. Havainnon pohjalta lähdettiin kehittämään metodia, joka ei oleta mitään, vaan tutkii kaikki. (Järviö & Lehtiö 2012, 159-162.)

RCM-järjestelmän käyttöönotto alkaa tarkalla selvitystyöllä, jossa määritellään, mitä on tarpeellista tehdä tuotantovälineiden toimintakunnon takaamiseksi. Määritellessä on hyvä käyttää seuraavia seitsemää kysymystä:

- Mitkä ovat laitteen toiminnot ja suorituskystandardit sen tämänhetkisessä toimintaympäristössä?
- Mitä tapahtuu, kun laite rikkoontuu (mitkä toiminnot jäävät tapahtumatta)?
- Mikä aiheuttaa kunkin laitteen toiminnon puuttumisen/vajaatoiminnan?
- Mitä tapahtuu kunkin vikaantumisen yhteydessä?
- Mitä vahinkoja kukin vikaantuminen aiheuttaa?
- Mitä voidaan tehdä kunkin vikaantumismallin havaitsemiseksi riittävän ajoissa tai vikaantumisen estämiseksi?
- Mitä tehdään, jos sopivaa toimenpidettä ei löydy? (Järviö & Lehtiö 2012, 164.)

Neljällä ensimmäisellä kysymyksellä selvitetään, miten kunnossapitotoimet kannattaa keskittää. Viides kysymys priorisoi kohteiden tärkeyden ja kaksi viimeistä kysymystä auttavat löytämään tehokkaimmat keinot vikojen ja vikaantumisten vaikutusten hallitsemiseksi. (Järviö & Lehtiö 2012, 164.)

RCM-prosessin avulla voidaan varmistaa lähes minkä tahansa laitteen toimivuus, mikäli sen varaosahuolto ja ylläpitotuki ovat toimivia. RCM edistää tuotantolaitoksen toimintavarmuutta ja käytettävyyttä, koska vikataajuus sekä vikojen seurausten vakavuus pienentyvät. Kunnossapidon kustannustehokkuus paranee turhien huoltojen vähetessä. Myös henkilöstön motivaatio paranee, sillä RCM:n periaatteiden mukaisesti koneen käyttäjät ovat merkittävässä asemassa koneen kunnossapidon kannalta. Käyttäjät ymmärtävät koneiden toiminnan hyvin ja havaitsevat mahdolliset tulevat viat ajoissa. (Järviö 2000, 149-151.)

### 2.2.2 Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito

Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito eli TPM (Total Productive Maintenance) on kokonaisnäkemys kunnossapidon vaikutuksista tuotantoon. TPM:ssä koko organisaatio sitoutuu ylläpitämään, huoltamaan ja kehittämään tuotantoa. Kuten RCM:ssä, myös TPM:ssä yksittäinen koneenkäyttäjä on suuressa roolissa kunnossapitotyötä ajatellen. Muita tärkeitä tekijöitä ovat työympäristön siisteys, kunnonvalvonta, koulutus sekä toiminnan mittaaminen. (Laine 2010, 41-45.)

Tuottavan kunnossapidon taloudelliset tavoitteet pyritään saavuttamaan hävikkien pienentämisellä. Tuotantolaitoksen toiminnassa on useita hävikkejä, mm. seisokit, asetusajat, alentunut nopeus ja huono laatu. Seisokkeja on suunniteltuja ja suunnittelemattomia. TPM pyrkii vähentämään suunniteltuihin seisokkeihin (huollot) kuluvaa aikaa ja poistamaan suunnittelemattomat seisokit (vikaseisokit) kokonaan. Myös aloitus-, lopetus- ja asetusajojen optimointi ja muiden lyhyiden seisokkien vähentäminen on tärkeä osa hävikkien poistoa, sillä taloudelliset menetykset näissä ovat usein isompia kuin muut seisokkihävikit. (Laine 2010, 48.)

Jotta TPM:stä saadaan paras hyöty irti, on yrityksen koko henkilöstön sitouduttava toimintaan ja sen kehittämiseen. Välttämättöminä asioina järjestelmän käyttöönotossa voidaan pitää seuraavia:

- Siisteys ja järjestys (5S)
- Päätösvallan ja vastuun siirtäminen jossakin määrin ylemmältä johdolta lattiatasolle
- Henkilöstön hyvinvoinnista ja osaamisesta huolehtiminen
- Johtajien ja esimiesten päätöksentekokyvyn kehittäminen niin, että päätöksiä syntyy tarvittaessa nopeasti. (Laine 2010, 93.)

### 3 Kunnossapidon organisointi

Kunnossapidon organisointi on tärkeä osa yrityksen kunnossapitotoimintaa. Pohjimmiltaan kunnossa- ja käynnissäpidon organisointi perustuu TPM:n perusajatukselle siitä, että jokaisesta laitteesta on joku vastuussa ja normaalisti vastuuhenkilö on koneen käyttäjä eikä kunnossapitaja. Käyttöhenkilöstö pitää huolen tuotantolinjojen kunnosta ja kunnossapitohenkilöstö myy palvelujaan koneiden pitämiseksi käynnissä. (Laine 2010, 217.)

#### 3.1 Kunnossapidon organisoitumismalleja

Yrityksen kunnossapito voidaan organisoida monella eri tavolla yrityksen tarpeiden mukaan. Keskeisiä lähtökohtia organisoitumismuodolle ovat yrityksen koko, sijainti, tuotantotapa, ulkopuolisten palveluiden saatavuus, valittu kunnossapitostrategia sekä yrityksen henkilöstöpolitiikka. Seuraavissa kappaleissa on esitelty yleisimpiä organisoitumismalleja. (Aalto 1994, 62.)

Keskitettyssä järjestelmässä kunnossapito on oma erillinen keskitetty organisaatio. Sen etuja ovat helposti siirrettävä työvoimaresurssi, keskitetty osaaminen, edullinen erikoisosaaminen sekä selkeä tiedonhallinta ja johtaminen yrityksen sisällä. Haittapuolia keskitetyssä järjestelmässä ovat organisaation jäykkyys, ison organisaation tyypillinen hitaus ja vieraantuminen yksittäisten osastojen ongelmista. (Aalto 1994, 62.)

Hajautettu kunnossapitojärjestelmä toimii jokaisen tuotannon yksikön alaisuudessa. Tämän takia järjestelmän edut ja haitat ovat suunnilleen päinvastoin keskitettyyn nähden. Hajautetussa järjestelmässä saadaan aikaan nopea ja joustava palvelu, joka osaa auttaa juuri oman yksikön erikoisongelmissa. Järjestelmän ongelmana on kuitenkin yritystasolla tapahtuva päällekkäinen resursointi, josta voi seurata ongelmia kapasiteetin joustavuudessa ja osaavien henkilöiden resursoinnissa. (Aalto 1994, 62.)

Mikäli kunnossapito toimii omana tulosityksikkönä, se näkyy kunnossapitotiimin pyrkimyksenä tehokkuuteen ja kustannusten karsimiseen. Myös kunnossapidon asiakaspalvelu ja palvelualltius paranevat, sillä kilpailuttamismahdollisuus ylläpitää kunnossapito henkilöstön halua palvella ja kykyä toimia tehokkaasti. Kun kunnossapitotoiminta on omana tulosityksikkönä, nähdään kunnossapidon kustannusvaikutukset vain tulosityksikön kannalta. Se ei kuitenkaan anna todellista käsitystä vaikutuksista. Eriytetty kustannuslaskenta aiheuttaa myös lisäbyrokratiaa. (Aalto 1994, 63.)

Kunnossapito voidaan myös ostaa alihankintana täysin ulkopuoliselta taholta. Alihankintaa tarvitaan monissa eri lähtökohdissa:

- kapasiteettihiippujen tasaus
- erityisosaaminen (tieto tai laite)
- laitteiden koko kunnossapidon ostaminen erikoistuneilta yrityksiltä
- kunnossapidon yhtiöittäminen
- koko kunnossapidon ostaminen alihankintana

Alihankinnan hyvä puoli yritykselle on se, että kunnossapitoresurssista maksetaan vain niitä käytettäessä. Lisäksi kapasiteettijoustot ovat helpompia ja kunnossapidon hintoja voidaan kontrolloida kilpailuttamalla palveluntarjoajat. Alihankintana toteutettaessa kunnossapito henkilöstöllä on usein laajempi osaaminen työn suhteen. Haittapuolina alihankinnassa ovat esimerkiksi tuotantolaitostuntemuksen heikkeneminen, mahdolliset yhteistyöongelmat sekä aikaviiveet kriittisissä tapauksissa. (Aalto 1994, 63.)

Mikäli yrityksen kunnossapitotarve ei kata täysipäiväisen kunnossapito henkilön koko-aikatyötä, voi osa työntekijöistä tehdä oman työn ohella pienimuotoista kunnossapitotyötä. Tämä tapa sopii myös isompien organisaatioiden sisällä toimiville pienille yksiköille. Usein yritysten kunnossapidon organisointi onkin edellä mainittujen mallien sekoitus omien tarpeiden mukaisesti. (Aalto 1994, 63.)

### 3.2 Kunnossapidopalveluiden ostaminen

Usein kunnossapidon organisoimiseen liittyvät valinnat ovat taloudelliselta pohjalta tehtyjä kompromisseja. Jos omaa osaamista kyseisestä kunnossapidon osa-alueesta ei ole, on viisaampi antaa muiden se tehdä. Tämä kuitenkin edellyttää, että palveluntarjoajan toiminta on ammattitaitoista, nopeaa, laadukasta ja kohtuuhintaista. (Heinonkoski 2004, 139.)

Yritysten ostettavien tuotteiden laadunvarmistusjärjestelmät kattavat usein raaka-aineiden ja tarvikkeiden laaduntarkastukset. Myös kunnossapidon tuotteiden ja palveluiden ostamisen olisi hyvä kuulua ostamis- ja varmentamismenettelyjen piiriin. Havaintojen mukaan useimmilta yrityksiltä puuttuu kunnossapidon ostamisen laatujärjestelmästä mm.:

- dokumentoidut menettelytavat
  - o laatuvaatimusten asettelulle
  - o toimittajavalinnalle
  - o toimittajien laadun seurannalle
- hyväksytyjen toimittajien luettelo
- kunnossapidon ostamisen prosessikuvaus.

Kun edellä mainitut asiat jäävät huomioimatta, on tuloksena laaduton kunnossapidon ostaminen. Kunnossapitoa ostettaessa laadun tulisi olla ensisijainen kriteeri palveluiden ja tarvikkeiden valinnassa. Silti useimmat yritykset valitsevat edelleen halvimman palveluntarjoajan tekemään kunnossapitotöitä. (Laine 2010, 175.)

Kunnossapidon organisoinnin laadun varmentamiseksi on hyvä käyttää seuraavia kriteereitä valittaessa toimittajaa:

- valitaan kullekin osa-alueelle vain yksi kyvykäs toimittaja
- annetaan selkeästi määritellyt tavoitteet ja vastuut
- arvioidaan toimittajat ja niiden henkilöstö säännöllisesti
- tärkein kriteeri laatu, ei hinta

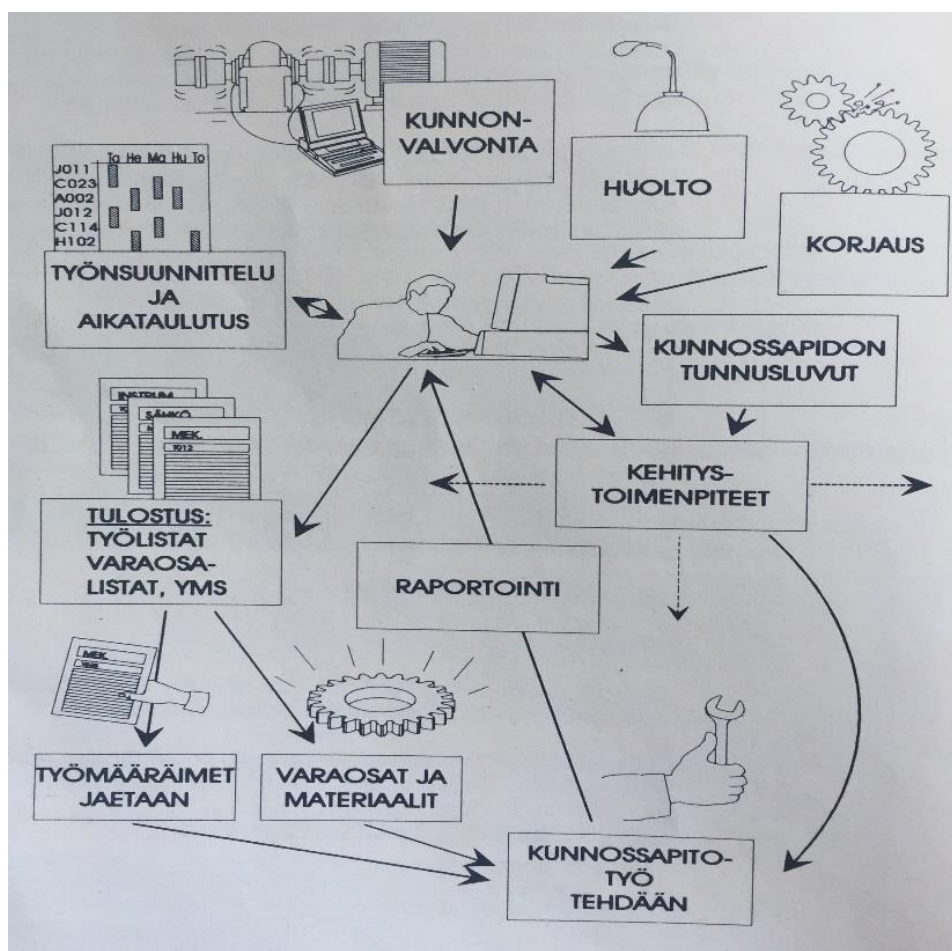
Tärkeää on myös varmistua siitä, että kunnossapitotyön tekijä pystyy takaamaan työn valmistumisen aikataulussa (esim. seisokin aikana) ja että niiden huoltamat laitteet toimivat häiriöttä suunniteltujen seisokkien välisen ajan. (Laine 2010, 175-176.)

#### **4 Kunnossapidon tietojärjestelmät**

Kunnonvalvonnan tulee ongelman sattuessa ilmoittaa siitä tavalla tai toisella kunnossapitohenkilöstölle. Nykyään teollisuuslaitoksissa on käytössä kunnossapidon tietojärjestelmiä, jotka ohjaavat kunnossapitotoimintaa. Kun laitteen kunnonmittaus tai laitteen käyttäjä tekee hälytyksen, on kunnossapidosta vastaavan henkilön huolehdittava siitä, että kunnossapito tehdään asianmukaisesti. (Ansaharju 2009, 303-304.)

Kunnossapidon tietojärjestelmän tavoitteena on auttaa kunnossapitohenkilöstöä hallitsemaan ja ohjaamaan yrityksen kunnossapitotoimintaa. (Kuvio 3) Järjestelmän valintaan ja kehitykseen vaikuttavat olennaisesti yrityksen koko, kunnossapidon piiriin kuuluvat laitteet, kunnossapidon strategia sekä yrityksen käyttämien laitteiden ja ohjelmistojen soveltuvuus. Pienissä yrityksissä kunnossapidon tietojärjestelmänä voi toimia manuaalinen kortisto, mutta nykyään tietokonepohjainen järjestelmä on lähes poikkeuksetta edullisempi kuin manuaalinen. (Aalto 1994, 56-57.)





Kuvio 3. Kunnossapidon tietojärjestelmän perustoiminnot. (Aalto 1994, 57.)

Kunnossapidon tietojärjestelmää suunnitellessa on erityisen tärkeää ottaa huomioon järjestelmän käyttäjäystävällisyys. Mikäli järjestelmää on vaikea käyttää, siihen kuuluvat kirjaukset jäävät helposti tekemättä. Järjestelmien luomisessa haastavinta onkin saada siitä kattava ja helppokäyttöinen. Käyttäjäystävällisyyttä on saatu parannettua huomattavasti graafisilla ohjelmistoilla, joissa järjestelmää käytetään koodien sijaan symboleilla. Graafisen käyttöliittymän etuna on myös vähentyneet ulkomuistitiedon ja koulutuksen tarpeet. (Aalto 1994, 56.)

Keskeisimpiä osuuksia kunnossapidon tietojärjestelmässä ovat laitteiden tyyppitiedot, tekniset ominaisuudet, sijaintitiedot sekä suoritettujen huoltojen ja modifiointien tiedot. Myös toimittajien yhteystiedot ja varaosalistat on hyvä olla helposti saatavilla. Oleellinen järjestelmän sisään rakennettu osuus on laitekohtainen huolto-ohjelma, joka sisältää jaksotettujen huoltojen ohjeet ja suoritettujen huoltojen kuittausjärjestelmän. (Aalto 1994, 56-57.)

Tehokas ja taloudellinen kunnossapito vaatii myös kunnossapidon materiaalihallinnalle toimivan järjestelmän. Tärkeiden varaosien saatavuudesta on oltava varmuus joko omalla varastoinnilla tai varmennetulla hankintamenettelyllä. Oman varaston totuudenmukainen saldonäkymä on tärkeässä roolissa niin huoltojen aikaan kuin tehtaan toimiessa normaalisti. Toimiva materiaalihallinnan järjestelmä auttaa myös minimoimaan varastoihin sitoutuvan pääoman määrää. Myös tässä järjestelmässä käyttäjäystävällisyys ja käytön helppous edesauttavat järjestelmän hyödyllisyyttä. (Aalto 1994, 58.)

## **5 Työn toteutus**

### **5.1 Suunnitteluvaihe**

Kunnossapitojärjestelmän tekeminen Outokummun Metalli Oy:lle aloitettiin kartoittamalla järjestelmälle asetettavia tavoitteita ja vaatimuksia. Niitä selvitettiin yhdessä huoltohenkilöstön ja heidän esimiehensä kanssa. Projektin valmistumisen tavoiteajaksi asetettiin syyskuu 2017. Lisäksi päätettiin, että järjestelmä toteutetaan selainpohjaisena Microsoft Sharepointilla.

Ajatus kunnossapitojärjestelmän käyttöönotolle heräsi tarpeesta saada huollot ja laiterikkoilmoitukset arkistoitua laitekohtaisesti. Ennen uutta järjestelmää kunnossapidon tietojärjestelmää ei ollut, joten tehdyt laiterikkoilmoitukset eivät tallentuneet kyseisen laitteen tietoihin, eikä kaikkien laitteiden huolloista pidetty kirjaa. Näin ollen yksittäisten laitteiden vikaantumistaajuutta ei pystytty seuraamaan eikä tehtyjen huoltojen laajuudesta ja ajankohdasta voitu olla varmoja.

Uuteen kunnossapitojärjestelmään haluttiin kaikki laitteiden kunnossapidon hallintaan liittyvät ominaisuudet. Järjestelmän käyttöönoton myötä vanha laiterikkojen ilmoitusjärjestelmä suunniteltiin jätettäväksi pois käytöstä, ja uusi järjestelmä mahdollistaisi sekä laiterikkojen että huoltojen

syöttämismahdollisuudet. Järjestelmän tuli myös sisältää laiteluettelo, jossa jokaiselle järjestelmään syötetylle laitteelle olisi oma laitetunnus. Laitetunnuksen avulla laitteet saisi yksilöityä, ja sen ansiosta laiterikot ja huollot kohdentuisivat suoraan oikeille laitteille.

Laitteiden suuresta määrästä johtuen päätettiin, ettei kaikille yrityksessä käytössä oleville laitteille luoda järjestelmään omaa laitetunnusta. Esimerkiksi sähkö- ja paineilmakäyttöiset käsityökalut päätettiin jättää ilman laitetunnusta. Kuitenkin järjestelmässä olisi oltava mahdollisuus ilmoittaa myös laitetunnuksettomien laitteiden rikkoutumisesta.

Kunnossapitojärjestelmästä oli luotava mahdollisimman helppokäyttöinen, sillä lähes kaikki yrityksen työntekijät tulisivat sitä käyttämään. Suunnitteluvaiheessa päätettiin luoda järjestelmään kaksi näkymää: toinen huoltohenkilöstölle ja työnjohdolle ja toinen tuotannon työntekijöille. Tuotannon työntekijöiden näkymässä tuli olla mahdollisuus tarkastella laitteita ja niille tehtyjä huoltoja sekä ilmoittaa uudesta laiterikosta. Huoltohenkilöstön näkymässä piti edellä mainittujen lisäksi olla mahdollisuudet lisätä uusia laitteita, muokata nykyisten laitteiden tietoja ja merkitä laitteille tehtyjä huoltoja.

Järjestelmään valittujen laitteiden suuresta määrästä johtuen tarvittiin karttanäkymä kertomaan laitteiden sijainnista. Kartan tarkoituksena oli luoda järjestelmään visuaalisuutta ja helpottaa käyttäjiä löytämään kyseessä oleva laite. Karttanäkymässä haluttiin näkyvän myös laitteiden kunto värikoodein. Esimerkiksi niin, että laite, jolla on huoltamaton laiterikkoilmoitus, näkyy kartalla punaisena. Värien ansiosta huoltohenkilöstö näkisi helposti huollettavien kohteiden sijainnit tehtaassa.

Uuden kunnossapitojärjestelmän piti olla soveltuva myös mobiilikäyttöön. Puhelimella ja tabletilla käytettävänä järjestelmä olisi aina saatavilla ja pysyisi parhaiten ajan tasalla. Huoltohenkilöstön työssä mobiilijärjestelmä mahdollistaisi huoltojen kirjaamisen ja laitteen tietoihin lisättyjen dokumenttien (esim. huolto-ohjeiden) selaamisen huoltoja tehdessä. Myös laiterikkoilmoituksia tehdessä

mobiiliversiosta olisi apua, sillä laitteisiin päätettiin lisätä tarrat, joihin tulisi laitteen laitetunnus sekä QR-koodilla luotu linkki laitekorttiin kunnossapitojärjestelmässä.

## 5.2 Toteutusvaihe

Työn toteutus aloitettiin ottamalla yhteyttä järjestelmän tietoteknisen toteutuksen tekevään yritykseen. Tekijäksi valittiin myös Outokummun Metalli Oy:n muissa digitalisaatioprojekteissa mukana oleva yritys. Muihin projekteihin osallistumisen lisäksi valintaa tuki yrityksen kokemus Microsoft Sharepointin parissa. Heti valinnan jälkeen pidettiin palaveri, jossa tietoteknisen toteutuksen tekijöille kerrottiin suunnitteluvaiheessa kerätyistä ideoista ja tarpeista. Tekijöillä oli kokemusta vastaavanlaisesta projektista, ja sen pohjalta he aloittivat kunnossapitojärjestelmän ensimmäisen version tekemisen.

Järjestelmän ensimmäinen versio saatiin kokeilukäyttöön nopeasti. Tässä vaiheessa järjestelmä oli erittäin karsittu, eikä kaikkia ominaisuuksia ollut vielä toteutettu. Siihen liittyvistä puutteista ja kehityskohteista laadittiin lista, joka toimitettiin järjestelmän tekijöille. Vähitellen kehittyvää järjestelmää käyttäessä saatiin paljon uusia käytettävyyttä ja toimivuutta parantavia ideoita, ja niiden tiimoilta oltiin yhteydessä tekijöihin.

Järjestelmän tekijöillä oli toteutusvaiheessa myös paljon muita projekteja, jotka osaltaan hidastivat kunnossapitojärjestelmän valmistumista. Kunnossapito-projektin alkuvaiheessa asetettu tavoiteaika käyttöönololle ei pitänyt, sillä järjestelmän tekovaihe venyi odottamattoman pitkäksi. Myös joistain suunnitelluista ominaisuuksista jouduttiin luopumaan toteutuksen hankaluuden vuoksi. Esimerkiksi karttanäkymän saaminen järjestelmään tuotti vaikeuksia, joten ainakaan käyttöönoton yhteydessä sitä ominaisuutta ei ole saatavilla.

Olennainen osa järjestelmän toteutusta oli myös siihen syötettävien laitteiden valitseminen ja laitetietojen kerääminen. Valituista laitteista kerättiin järjestelmää varten perustiedot, kuten merkki, malli ja sijainti. Lisäksi laitteiden tyyppikilvet kuvattiin järjestelmään tulevaan laitekorttiin liittämistä varten. Tyyppikilpien

liittämisen ansiosta järjestelmään käsin syötettävien tietojen määrä väheni vaikuttamatta tiedon saatavuuteen ja määrään.

Tiedonkeruun jälkeen laitteet lisättiin järjestelmään. Laitteita lisätessä järjestelmään syötettiin laitteen perustietojen lisäksi sen laitetunnus. Laitetunnukset päätettiin muodostaa kolmesta kirjaimesta ja kahdesta numerosta muotoon ABC12. Kirjaimet toimivat lyhenteenä laitetyypille, ja numerot yksilöivät saman laitetyypin laitteet. Esimerkiksi yrityksen trukkien laitetunnuksien alkuosaksi muodostui TRU ja loppuosaksi juokseva numerointi alkaen numerosta 01.

Kun laitteet oli syötetty järjestelmään, tulostettiin jokaiselle laitteelle tarra, jossa on laitteen laitetunnus sekä QR-koodi, joka sisältää linkin suoraan kyseisen laitteen laitekorttiin. (Kuvio 4) Tarrat pyrittiin liimaamaan laitteisiin näkyville paikoille, jotta ne olisivat tarvittaessa vaivattomasti löydettävissä.



Kuvio 4. Esimerkki laitteisiin tulevista tarroista.

### 5.3 Käyttöönotto ja projektin loppuun saattaminen

Opinnäytetyön palautusvaiheessa järjestelmää ei vielä ollut otettu käyttöön yrityksessä. Järjestelmässä oli edelleen pieniä puutteita, jotka estivät joidenkin ominaisuuksien käytön. Järjestelmä pyritään koekäyttämään ja ottamaan virallisesti käyttöön kevään 2018 aikana. Käyttöönottovaiheessa huoltohenkilöstöä ja muita käyttäjiä opastetaan järjestelmän käyttämisessä. Lisäksi

kerätään palautetta järjestelmän toimivuudesta ja pyritään kehittämään sitä palautteen perusteella.

## **6 Kunnossapitojärjestelmä**

Järjestelmän etusivulla (liite 1) oleva näkymä on suunniteltu siten, että huoltohenkilöstö pystyy nopeasti näkemään tulossa olevat huollot ja viimeisimmät laiterikkoilmoitukset. Seuraavat huollot määräytyvät laitteelle tehdyn edellisen huollon ja laitekorttiin syötetyn huoltovälin perusteella. Etusivulle on myös tarkoitus toteuttaa aiemmin mainittu karttanäkymä.

Sekä laiterikko- että huoltolistassa näkyvät laitteen perustiedot, kuten malli ja sijainti. Lisäksi huoltolistassa näkyvät laitteen kunto ja status. Laitteen kunto määräytyy edellisen huollon yhteydessä ilmoitetun kunnan perusteella. Vaihtoehtoina kunnolle on hyvä, kohtalainen ja huono. Laitteen statusvaihtoehtoina on kunnossa, huollettava ja ei käytössä. Status muuttuu automaattisesti huollettavaksi, jos seuraavan huollon päivämäärä on menneisyydessä tai laitteella on kuittaamaton laiterikkoilmoitus.

### **6.1 Laitekortti**

Laitekortteihin pääsee järjestelmän Laitteet-välilehdeltä (liite 2). Laitelistalla laitteita voi järjestää kaikkien sarakkeiden perusteella. Listan yläpuolelta löytyy myös hakukenttä, jonka avulla listasta voi suodattaa vain hakusanaa vastaavat laitteet. Haku käyttää tietolähteenä koko listaa, joten sen avulla voi hakea laitetta esimerkiksi sijainnin perusteella.

Laitekortissa on syötettynä laitteen perustiedot (liite 3). Laitekortin yläaidassa on laitekohtaiset välilehdet, joiden kautta pääsee tarkastelemaan kyseiselle laitteelle tehtyjä laiterikkoilmoituksia ja suoritettuja huoltoja. Dokumentit-välilehdelle on

mahdollista liittää laitteeseen liittyviä dokumentteja. Näitä ovat muun muassa kuva tyyppikilvestä sekä mahdolliset huolto-ohjeet ja varaosaluettelot.

## 6.2 Laiterikkoilmoituksen ja huollon lisääminen

Laiterikkoilmoituksen voi luoda laitekortin Laiterikko-välilehden kautta tai järjestelmän Laiterikot-sivulta valitsemalla ”Lisää uusi”. Kun laiterikkoilmoitus tehdään laitteelle, jolla on järjestelmässä laitetunnus, hakee järjestelmä laitteen perustiedot automaattisesti ilmoituslomakkeelle (liite 4). Ilmoituksen laatijan täytettäväksi jää vain ”Ilmoittaja”- ja ”Vian kuvaus” -kentät.

Tehtäessä laiterikkoilmoitusta laitteelle, jolla ei ole laitetunnusta (esimerkiksi käsityökalut), on painettava lomakkeen ylälaidasta valinta ”Ei laitetunnusta” (liite 5). Tällöin järjestelmä avaa lomakkeen, jossa on täytettävät kentät laitteen tyyppille, merkille, sijainnille ja ilmoittajalle. Laiterikkoilmoituksen tallentamisen jälkeen huoltohenkilöstö saa sähköpostiin ilmoituksen uudesta laiterikosta. Sähköposti-ilmoitus lähetetään sekä laitetunnuksellisista että -tunnuksettomista ilmoituksista.

Huollon lisääminen voidaan tehdä sekä laitekortin että järjestelmän ”Huoltokalenteri”-välilehtien kautta. Kun laitetunnus on syötetty, järjestelmä täyttää automaattisesti laitteen perustiedot (liite 6). Huollon suorittajan tulee täyttää kentät ”Status” (vaihtoehtoina kesken ja valmis), ”Työn suorittaja”, ”Laitteen kunto” sekä ”Huoltopäivämäärä”. ”Huollon kuvaus” -tekstikenttään kirjoitetaan huollossa tehdyt toimenpiteet. Tämän lisäksi laitetyypeille voidaan luoda laitetyyppikohtaisia huolto-ohjelmia, jotka näkyvät huoltoa tehdessä. Huolto-ohjelmasta voidaan valita tehdyt toimenpiteet ja kirjata niihin mahdollisesti liittyviä huomioita. Laitetyyppikohtainen huolto-ohjelma ohjaa huollon suorittajaa tekemään tarvittavat toimenpiteet ja helpottaa huoltotöiden raportoinnissa.

## 7 Pohdinta

Työni tavoitteena oli suunnitella ja käyttöönottaa kunnossapidon tietojärjestelmä, joka kattaa kaikki Outokummun Metalli Oy:n tuotannossa käytettävät koneet ja laitteet. Yrityksessä ei ollut aiemmin käytössä mitään kunnossapidon järjestelmää, ja tarve järjestelmälle oli suuri. Erityisesti huoltojen kirjaamisen puute oli aiheuttanut haasteita.

Kunnossapidon tietojärjestelmä suunniteltiin yrityksen tarpeiden mukaisesti niin, että sitä pystytään hyödyntämään tarvittaessa kaikille yrityksen koneille ja laitteille. Järjestelmästä piti myös saada helppokäyttöinen ja visuaalinen, koska järjestelmää käyttää lähes koko yrityksen henkilöstö.

Kunnossapitojärjestelmän suunnitteleminen ja käyttöönotto oli mielenkiintoinen projekti. Projektista sai monipuolista kokemusta käyttöliittymän suunnittelemisesta huolto-ohjeiden laatimiseen. Työn tekemistä helpotti se, että työpaikka oli tuttu ja projektia pystyi tekemään muun työskentelyn ohessa.

Haastavaa työn tekemisessä oli saada järjestelmästä käytettävyydeltään mahdollisimman yksinkertainen, mutta samalla ominaisuuksiltaan monipuolinen ja yrityksen tarpeet täyttävä. Oma kokemattomuus ohjelmistojen koodauksessa aiheutti sen, että kaikkia suunnittelemani järjestelmän ominaisuuksia ei ollut mahdollista Sharepoint-alustaan luoda. Hankaluuksia tuottivat myös järjestelmän tekijöiden muut projektit, joiden takia järjestelmään pyydettyjen muutosten saamisessa kesti usein pitkiä aikoja.

Mielestäni järjestelmän toteuttaminen onnistui hyvin, ja vaikka järjestelmä ei vielä kirjoitushetkellä käytössä olekaan, uskon sen käyttöönotettaessa täyttävän sille asetetut vaatimukset. Tällä hetkellä suurin puute järjestelmässä on karttanäkymän puuttuminen. Tavoitteena on kuitenkin saada karttanäkymä järjestelmään mahdollisimman pian. Tärkeänä järjestelmän kehittämisen kannalta pidän koekäyttöä ja käyttöönoton jälkeistä aikaa, jolloin sekä huoltohenkilöstö että muut käyttäjät pääsevät käyttämään ja kokeilemaan järjestelmän ominaisuuksia.



Jatkokehitystä ajatellen järjestelmää voisi hyödyntää myös kiinteistön kunnossapitoon. Mielestäni järjestelmä tarjoaa hyvän pohjan myös kiinteistön huoltotoimenpiteille ja muille tehtäville. Lisäämällä kiinteistönhoitoon liittyviä laitetyyppejä ja tehtäviä järjestelmään, myös ne toimenpiteet tulisivat tallennetuiksi arkistoon ja kiinteistön hoitajat saisivat tulevista huolloista ja tarkistuksista työjononäkymän. Myös alkuvaiheessa järjestelmän ulkopuolelle jätetyt laitteet kannattaisi vielä käydä läpi, ja pohtia niiden lisäämistä järjestelmään.

## Lähteet

- Aalto, H. 1994. Kunnossapitotekniikan perusteet.  
Rajamäki: Kustannus Oy Kunnossapitotekniikka.
- Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito.  
Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy
- Heinonkoski, R. 2004. Koneautomaation kunnossapito.  
Opetushallitus.
- Järviö, J & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito – Tuotanto-omaisuuden hoitaminen.  
Helsinki: KP-Media Oy.
- Järviö, J. 2000. RCM – Luotettavuuskeskeinen kunnossapito.  
Rajamäki: KP-Tieto Oy
- Laine, H.S. 2010. Tehokas kunnossapito – tuottavuutta käynnissäpidolla.  
Helsinki: KP-Media Oy.
- Outokummun Metalli Oy. 2017a. Yritys. Internetsivusto.  
<http://www.outokummunmetalli.fi/yritys>  
28.2.2017.
- Outokummun Metalli Oy. 2017b. Historia. Internetsivusto.  
<http://www.outokummunmetalli.fi/yritys/historia>  
28.2.2017.
- Outokummun Metalli Oy. 2017c. Waratah OM Oy. Internetsivusto.  
<http://www.outokummunmetalli.fi/yritys/waratah-om-oy>  
28.2.2017.

## **Liitteet**

- 1 Kunnossapitojärjestelmän etusivu
- 2 Laitteet -välilehti
- 3 Esimerkki laitekortista
- 4 Laiterikkoilmoituksen tekeminen laitteelle, jolla on laitetunnus
- 5 Laiterikkoilmoituksen tekeminen laitteelle, jolla ei ole laitetunnusta
- 6 Uuden huollon lisääminen

Kunnossapitojärjestelmän etusivu

Etusivu

Laitteet

Laiterikot

Huoltokalenteri

Etusivu

Outokummunmetalli

SEURAAVAT HUOLLOT

Laitetunnus	Malli	Sijainti	Kunto	Status	Seuraava huolto	Edellinen huolto
TRU03	SST16ac TREV 5400	Kokoonpano	Hyvä	Kunnossa	20.02.2018	20.02.2018
NHK01	GS 150 S1	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa	21.02.2018	14.02.2018
AJO01	Transit	Muu	Hyvä	Kunnossa	06.02.2018	30.01.2018
AJO02	Canter	Muu	Hyvä	Kunnossa	13.02.2018	30.01.2018
B03	800	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa	28.02.2018	28.02.2018

LAITERIKOT

Laitetunnus	Malli	Päivämäärä	Ilmoittaja	Sijainti	Status
Kulmahiomakone	Makita	25.01.2018	Jookkia	BTI	Huollettava
HPU01	PP70A- 1000	25.01.2018	Jookkia Lasarov	Kokoonpano	Kunnossa
OVI04	B 460 FU	25.01.2018	Jookkia Lasarov	Hitsaamo	Huollettava
B19	800 HHT	24.01.2018	Jookkia Lasarov	Hitsaamo	Huollettava
B19	800 HHT	24.01.2018	Jookkia Lasarov	Hitsaamo	Kunnossa

## Laitteet -välilehti

## LAITTEET

Työkalut ▾

Näytä 50 ▾

Haku: 

Laitetunnus	Laitetyyppi	Merkki	Malli	Sijainti	Kunto	Status	Edellinen huolto	Huoltoväli / vko	Seuraava huolto
KVA01	Korkeavarasto	Weland Lagersystem	Compact Storage Lift	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa			
LAM01	Lämpölaitos	Lämpölaitos	Lämpölaitos	Kiinteistö	Hyvä	Kunnossa		12	
MAN01	Mankeli	Faccin	4HEL/S (1000x22)	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa			
MLA01	Maalauslaite	Gema	OptiFlex 2B	Maalaamo	Hyvä	Kunnossa			
MRR01	Maalaamon ripustusrata	Ripustusrata	Maalauslinja	Maalaamo	Hyvä	Kunnossa			
NHK01	Nauhahiomakone	Multi-Tool	GS 150 S1	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa	14.02.2018	1	21.02.2018
NHK02	Nauhahiomakone	Scantool	75X	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa		1	
OVI01	Sähkökäyttöinen ovi	Ovitor	E6L	Kokoonpano	Hyvä	Kunnossa			
OVI02	Sähkökäyttöinen ovi	Ovitor	E6L	Maalaamo	Hyvä	Kunnossa			
OVI03	Sähkökäyttöinen ovi	Ovitor	E6L	Hitsaamo	Hyvä	Kunnossa			
OVI04	Sähkökäyttöinen ovi	Hörmann	B 460 FU	Hitsaamo	Hyvä	Huollettava			
PES01	Pesukone	Teijo	C-2600EHSS- PD1	Koneistamo	Hyvä	Kunnossa			
PIK01	Paineilmakompressori	Atlas Copco	GA37VSD	Muu	Hyvä	Kunnossa			

## Esimerkki laitekortista



LAITE LAITERIKKO HUOLTOKALENTERI DOKUMENTIT

## Laite

Laitetunnus *	<input type="text" value="PRA01"/>
Malli *	<input type="text" value="MPD 40E"/>
Kunto *	<input type="text" value="Hyvä"/> ✕ ▾
Status *	<input type="text" value="Kunnossa"/> ✕ ▾
Koordinaatti X	<input type="text" value="Koordinaatti X"/>
Edellinen huolto	<input type="text" value="05.03.2018 00:00"/>
Lisätietoja	<div>Lisätietoja</div>

Merkki *	<input type="text" value="MKH-Press"/>
Laitetyyppi *	<input type="text" value="Prässi"/> ✕ ▾
Sijainti *	<input type="text" value="Kokoonpano"/> ✕ ▾
Huoltoväli / vko *	<input type="text" value="52"/>
Koordinaatti Y	<input type="text" value="Koordinaatti Y"/>
Seuraava huolto	<input type="text" value="04.03.2019 00:00"/>

Poista

Peruuta

Tallenna muutokset

## Laiterikkoilmoituksen tekeminen laitteelle, jolla on laitetunnus



## Laiterikko

☐ Ei laitetunnusta

Laitetunnus

PRA01



Laitetyyppi

Prässi



Merkki

MKH-Press



Malli

MPD 40E



Sijainti

Kokoonpano



Ilmoittaja \*

Ilmoittaja

Status \*

Huollettava



Vian kuvaus \*

Vian kuvaus

Peruuta

Tallenna muutokset

**Laiterikkoilmoituksen tekeminen laitteelle, jolla ei ole laitetunnusta**

## Laiterikko

☒ Ei laitetunnusta

Laite \*

Laite

Merkki ja malli

Merkki ja malli

Sijainti \*

Sijainti

Ilmoittaja \*

Ilmoittaja

Vian kuvaus \*

Vian kuvaus

Peruuta

Tallenna muutokset



## Uuden huollon lisääminen

✕

## Huoltokalenteri

Laitetunnus \*

PRA01

✕ ▾

Merkki

MKH-Press

✕ ▾

Malli

MPD 40E

✕ ▾

Laitetyyppi

Prässi

✕ ▾

Status \*

Status

▾

Työn suorittaja



Työn suorittaja

▾

Kunto \*

Kunto

▾

Huoltopvm

Huoltopvm



Huollon kuvaus

Huollon kuvaus

Laitteen lisätieto

✕ ▾

## Huolto-ohjelma

☐ Öljynvaihto (Mobil DT24  
ISO VG32)

Huomioita

☐ Huohotinsuodattimen  
vaihto

Huomioita

☐ Silmämääräinen  
tarkastus

Huomioita

☐ Yleinen puhdistus

Huomioita



Peruuta

Tallenna muutokset